

Aus der Städt. Frauenklinik und Hebammenlehranstalt Neukölln

Ärztlicher Direktor: Dr. E. Jung

Arbeitsgruppe Perinatale Medizin der Freien Universität Berlin

Leiter: Professor Dr. E. Saling

SEMIQUANTITATIV AUSGEWERTETE MERKMALE
ANTEPARTUALER KARDIOTOKOGRAMME
IN DER RISIKOSCHWANGERSCHAFT

Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Doris Naumann

aus Berlin

1976

Aus der Städt. Frauenklinik und Hebammenlehranstalt Neukölln

Ärztlicher Direktor: Dr. E. Jung

Arbeitsgruppe Perinatale Medizin der Freien Universität Berlin

Leiter: Professor Dr. E. Saling

SEMIQUANTITATIV AUSGEWERTETE MERKMALE ANTEPARTUALER
KARDIOTOKOGRAMME IN DER RISIKOSCHWANGERSCHAFT

Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin



vorgelegt von

Doris Naumann

aus Berlin

Referent: Prof. Dr. E. Saling

Korreferent: Prof. Dr. H. Hoffbauer

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde der Freien Universität Berlin



Promoviert am: 4. Juni 1976

- 3 - - 3 -

93152

SEMIQUANTITATIV AUSGEWERTETE MERKMALE ANTEPARTUALER
KARDIOTOKOGRAMME IN DER RISIKOSCHWANGERSCHAFT

1.	<u>Einleitung</u>	Seite
1.1	<u>Fragestellung</u>	
1.1.1	<u>Aufgaben der Kardiotokographie</u>	4 - 7
1.1.2	<u>Geschichte der Kardiotokographie</u>	7 - 9
1.1.3	<u>Grundlegende Untersuchungen über die Aussagekraft der Kardiotokogramme</u>	9 - 11
1.1.4	<u>Vorliegende Ergebnisse der Untersuchung antepartualer Kardiotokogramme</u>	11 - 14
1.1.5	<u>Semiquantitativ ausgewertete Merkmale antepartualer Kardiotokogramme in der Risikoschwangerschaft</u>	14
2.	<u>Eigene Untersuchungen</u>	
2.1	<u>Das Patientengut</u>	
2.1.1	<u>Anzahl</u>	14 - 15
2.1.2	<u>Kriterien der Auswahl der Patientinnen</u>	15
2.2	<u>Registrierung</u>	
2.2.1	<u>Technik</u>	16
2.2.2	<u>Zeitraum und Zeitwahl</u>	16
2.3	<u>CTG - Parameter</u>	
2.3.1	<u>Definition der Grundfrequenz</u>	16 - 17
2.3.2	<u>Definition der Dezeleration</u>	17 - 19
2.3.3	<u>Definition der Oszillation</u>	19 - 21
2.3.4	<u>Auswertung der Kardiotokogramme nach dem CTG - Score von Hammacher</u>	22 - 24

2.4	<u>Darstellung der mit der Auswertung der Kardiotokogramme in Beziehung stehenden Faktoren</u>	
2.4.1	<u>Das pH des Nabelschnurarterienblutes.</u>	25
2.4.2	<u>Mikroblutuntersuchung</u>	25
2.4.3	<u>HPL - Wert</u>	25 - 26
2.4.4	<u>Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen</u>	26 - 28
2.5	<u>Darstellung allgemeiner Ergebnisse</u>	28 - 29
2.6	<u>Graphische Darstellungen und Tabellen mit Auswertung derselben</u>	
2.6.1	<u>Mengenmäßige Zuordnung der Kardiotokogramme zu den einzelnen Score - Werten</u>	30 - 31
2.6.2	<u>Auswertung der Kardiotokogramme in Beziehung zur Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen</u>	31 - 38
2.6.3	<u>Mengenmäßige Verteilung der Kardiotokogramme in den verschiedenen Altersgruppen</u>	39 - 40
2.6.4	<u>Score - Werte der Kardiotokogramme in den verschiedenen Altersgruppen</u>	40 - 41
2.6.5	<u>Score - Werte der Kardiotokogramme in Bezug auf das pH des Nabelarterienblutes</u>	41 - 45
2.6.6	<u>Azidose im Verhältnis zu Risiko, Score - Wert und Entbindungsart</u>	45 - 47
2.6.7	<u>Anzahl der auffälligen und unauffälligen Kardiotokogramme in Bezug auf die Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen</u>	47 - 49

3.	<u>Zusammenfassung und Diskussion</u>	
3.1	<u>Die Aussagekraft der in dieser Arbeit</u> <u>untersuchten Kardiotochogramme</u>	50 - 51
3.2	<u>Ergebnisse und Folgerungen</u>	52 - 53
4.	<u>Literaturverzeichnis</u>	54 - 57

1.1.1 Aufgaben der Kardiotokographie

Eine Risikoschwangerschaft beinhaltet sowohl die Gefährdung des Feten als auch die der Schwangeren.

Es ist die Hauptaufgabe der Schwangerenfürsorge, diese Schwangeren zu erfassen, um sie einer Intensivüberwachung (Risikovorsorge) zuzuführen.

97 % aller Mütter (1), deren Kinder perinatal versterben, zeigen vor und während der Schwangerschaft Hinweise, die aus Besonderheiten der Anamnese, einem krankhaften Erstbefund und/oder Schwangerschaftsverlauf oder einem pathologischen Geburtsbeginn und/oder -verlauf, zu ersehen sind.

Nach Dudenhausen und Saling gibt es folgende Risikofälle in der Schwangerschaft (2):

1. Spätgestose (RR von 140/90 mm Hg und mehr, Proteinurie von 0,5 g ^o/oo und mehr, mittelgradige und schwere Ödeme, Gewichtszunahme um 500 g und mehr in einer Woche)
2. Übertragung = Terminüberschreitung um 7 Tage und mehr
3. Morbus haemolyticus fetalis
4. Diabetes mellitus (manifest oder latent)
5. Drohende oder in Gang befindliche Frühgeburt (einschließlich Zervixverschlusinsuffizienz)

6. Anamnestische Hinweise, wie vorausgegangene Früh- oder Totgeburten, Zustand nach Sektio oder schwierigen vaginalen operativen Entbindungen
7. Alte Erst- (ab 30 J.) oder Mehrgebärende (ab 40 J.), junge Erstgebärende (unter 20 J.)
8. Organerkrankungen (Herz und Kreislauf, Lungen, Leber, Nieren, Schilddrüse u.a.)
9. Schwere Schwangerschaftsanämie (Hb unter 8 g%)
10. Lageanomalien (Beckenendlage, Querlage), Mißverhältnis zwischen kindlichem Kopf und Becken, Mehrlingsschwangerschaft, Beckenanomalien
11. Adipositas (15 kg und mehr Übergewicht, "Norm" - Gewicht in kg = Größe über 100 cm minus 10 % der Differenz:
$$x = (\text{Größe} - 100) - \frac{(\text{Größe} - 100)}{10}$$
12. Infektionskrankheiten (Syphilis, Tuberkulose, Toxoplasmose, Listeriose, Viruskrankheiten u.a.)
13. Mißverhältnis zwischen Größenzunahme des Uterus und Schwangerschaftsdauer
14. Blutungen in der 2. Schwangerschaftshälfte

Die wichtigsten Maßnahmen zur Intensivüberwachung des erhöht gefährdeten Feten bei einer Risikoschwangerschaft sind (3):

1. Häufigere Schwangerenuntersuchung, evtl. stationäre Aufnahme

2. Optische Fruchtwasserdiagnostik (Amnioskopie, Amniozentese)
3. Fruchtwasser-Spektrophotometrie
4. Apparative Herzschlagregistrierung (Kardiotokographie), Oxytocin - Belastungstest
5. Intrauterine Kephalometrie
6. Harnöstrogenbestimmungen bei der Mutter
7. Amplitudenmessung des R-Potentials beim Fetal-EKG
8. Biochemische und zytologische Fruchtwasserdiagnostik
9. Zuziehung anderer Fachärzte, insbesondere eines Internisten, Augenarztes, Pädiaters

In dieser Arbeit soll nun untersucht werden, inwieweit die Kardiotokographie eine Methode zur antepartualen Diagnose einer Gefährdung des Feten sein kann.

Dabei sei darauf hingewiesen, daß die Kardiotokographie nicht nur bei Risikoschwangerschaften Anwendung findet, sondern nach Hammacher in der Klinik in folgenden Bereichen eingesetzt wird (4):

1. In der Spätschwangerschaft: ab 32. Schwangerschaftswoche, je nach fetaler Gefährdung auch später beginnend, von 1mal wöchentlich bis 1 - 2mal täglich. Dauer der Registrierung mindestens 20 - 30 min.

a) bei Risikoschwangerschaften: Spätgestose, Diabetes mellitus, Rh-Inkompatibilität, Übertragung, drohende Frühgeburt, Tokolyse, alte I.-Para u.a.

b) beim Auftreten von Risikomerkmale: vorzeitiger Blasensprung, Fruchtwasserverfärbung (Amnioskopie), Herztonalteration, verstärkte bzw. fehlende Kindsbewegungen, Blutungen, Hydramnion, Dysmaturität, Amnion-Infektionssyndrom u.a.

2. Während der Geburt: Geburtsüberwachung aller Risikoschwangerschaften und aller Geburten, in deren Verlauf Risikomerkmale auftreten: wie z.B. Mekoniumabgang, Herztonalterationen, starke Kindsbewegungen, Fieber, Blutungen, protrahierter Geburtsverlauf, Lage- und Einstellungsanomalien u.a.

1.1.2 Geschichte der Kardiotokographie

Die Anfänge der Wehenschreibung sind bis ins 18. Jahrhundert zurückzufolgen. Da die externe Tokographie Umständlichkeit und Überforderung der Schwangeren bedeutete und die intrauterine Druckmessung mit Infektionsgefahr verbunden war, gehörte die kontinuierliche Überwachung der Uterusmotilität lange Zeit nicht zur Routineuntersuchung.

Die isolierte Kontrolle der fetalen Herztöne wurde schon Ende des letzten Jahrhunderts durchgeführt. Von Winkel (23) stellte 1893 Regeln für ihre Beurteilung auf. Es folgten jahrzehntelange Bemühungen um die Entwicklung der diskontinuierlichen Überwachung bis hin zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Herzschlagfrequenz. Erstmals erreichten (16) Hon und Hess 1957 beim abdominal abgeleiteten fetalen Elektrokardiotokogramm eine kontinuierliche Herzfrequenzregistrierung. Dabei tauchten allerdings

Schwierigkeiten auf, die mütterlichen Herzaktionen auszufiltern. Diese waren erst überwunden, als Hon 1963 die transvaginal zu applizierende Kopfschwartenelektrode anwendete. 1962 gelang es Hammacher, ein Gerät für die transabdominale Registrierung (bei stehender Blase) zu schaffen, das die FHF aus dem Herzschall von Schlag zu Schlag aufzeichnet.

Das Arbeitsprinzip dieses Gerätes besteht in einem Zeitvergleich zwischen den jeweils aufeinanderfolgenden ersten und zweiten Herztönen.

Auf dieser Basis wurde der Kardiotokograph entwickelt, der zunächst die simultane Phonokoardiotachographie und die externe Tokographie ermöglichte.

Seit 1958 wird der Ultraschall auf der Grundlage des Dopplereffektes in die geburtshilfliche Diagnostik zum Nachweis der fetalen Herzfrequenz herangezogen (13). *) Heute gibt es drei Registrierungsmethoden der FHF: die Kardiotachographie über Herzschall, EKG, oder unter Benutzung von Ultraschall die mit externer oder interner Tokographie kombiniert werden können.

Die Schwierigkeit bei der phonokardiographischen Registrierung ist, keine Störsignale, z.B. Kindsbewegungen, aufzuzeichnen. Auf folgende Weise werden Störsignale beim Kardiotokographen ausgeschaltet:

*) Donald u. Mitarbeiter 1958; Donald u. Brown 1961; Donald 1962; 1965; 1967; 1968; Krachtschwil 1966; 1967; 1968; 1969

Die Zeitdauer zwischen jeweils den ersten Herztönen von zwei Herzaktionen ist gleich der Zeitdauer zwischen jeweils den zweiten Tönen dieser beiden Herzaktionen. Bei Störgeräuschen sind dagegen die Zeitabstände unterschiedlich lang. Das Gerät vergleicht die Zeitabstände zwischen den ersten und zweiten Herztönen und bestimmt aus dem Zeitabstand die zugehörige Herzfrequenz nur dann, wenn die verglichenen Abstände zwischen zwei Geräuschen fast gleich sind. Außerdem bewertet das Gerät nur diejenigen Töne als Herztöne, deren Dauer den Herztönen entspricht.

Die Herztätigkeit wird durch abdominale Ableitetechniken (Phono, Ultraschall) oder intrauterine Ableitetechnik (direktes fetales EKG) aufgenommen. Die in dieser Arbeit ausgewerteten CTG wurden durch abdominale Ableitetechnik aufgezeichnet.

Zur Registrierung der FHF mit Geräten, die bei Anwendung des Ultraschall-Dopplerverfahrens zur optischen Angleichung der FHF-Kurve an das Bild einer mit dem fetalen EKG gewonnenen Kurve mit einer Mittelwertbildung arbeiten, schreibt Hammacher (5), daß diese Geräte die Oszillationsamplitude und Oszillationsfrequenz verfälschen. Deshalb muß also die Fluktuation in diesem Fall mit besonderer Vorsicht beurteilt werden, um ein korrektes Ergebnis zu erzielen.

1.1.3 Grundlegende Untersuchungen über die Aussagekraft der Kardiotokogramme

Die Grundlage dieser Arbeit bilden Untersuchungen, die von Hammacher, Kubli und Jaling in Bezug auf die Anwendung und Auswertung der Kardiotokogramme gemacht worden sind.

Auch heute noch ist die antepartuale Kardiotokographie nicht problemlos. Da eine elektronische Signalanalyse gegenwärtig noch nicht möglich ist, bietet die Registrierung ein technisches Problem. Außerdem fehlen international verbindliche Kriterien zur quantitativen Erfassung pathologischer Merkmale, wodurch die Interpretation dieser Merkmale nach Ausprägung und Zeitdauer ihres Auftretens im Kardiotokogramm Schwierigkeiten bereitet. Zur Zeit werden diese Kriterien von verschiedenen Untersuchern individuell berücksichtigt, woraus verschiedene Interpretationen des gleichen Kardiotokogrammes resultieren können. Ein weiteres Problem bedeutet es, daß die verschiedenen Untersuchungsmethoden Risiken für die Schwangere und den Feten mit sich bringen. Als einige dieser Risiken wären das Vena - cava - Syndrom, die Infektionsgefahr und Blasen-sprengung (z.B. aberrierende Gefäße) zu nennen (12).

Im CTG wird durch den Kardiotokographen von Hammacher die fetale Herzfrequenz (FHF) der fortlaufenden Wehenschreibung simultan zugeordnet, und das Verhalten der FHF bei Belastung durch die Wehe wird beobachtet. Daraus können Schlüsse auf die fetale Reservekapazität gezogen werden.

Ein Fet benötigt bei 3000g Gewicht etwa 12ml O/min. Durch Erhöhung des Basaltonus, der Wehenintensität, der Frequenz und der Dauer der Wehen kommt es zu einer Verminderung der utero-plazentaren Durchblutung, deren Folge ein Sauerstoffmangel des Feten ist.

Wehenabhängige fetale Hypoxien drücken sich in einer Veränderung der FHF-Kurve aus, d.h. es kommt zu charakteristischen pathologischen Modifikationen. Das Absterben des Feten beispielsweise wird durch das präfinale Herzmuster angekündigt. Außerdem werden im CTG Alterationen der Basal-

frequenz, die eine Tachykardie oder Bradykardie erkennen lassen, und wehenunabhängige kurzzeitige Schwankungen der FHF (Oszillationen) aufgezeichnet, die nach Hammacher zur Erkennung intrauteriner Notsituationen geeignet sind (6).

Da diese Gefahren und Komplikationen mit dem CTG erfaßt werden, ist die Kardiotokographie eine wichtige Maßnahme zur Überwachung von Risikoschwangeren. Die Kardiotokographie gibt früh Verdachtshinweise auf eine intrauterine Gefährdung des Feten. Hauptziel der apparativen kontinuierlichen Herzschlag- und Wehenregistrierung ist die frühzeitige Diagnose der intrauterinen Hypoxie, deren wichtigsten Ursachen nach Hammacher in folgenden Punkten begründet liegen:

mütterliche Anämie
mütterliche Kreislaufinsuffizienz
Nabelschnurkompressionen
utero-plazentare Insuffizienz
Störung des fetalen Kreislaufs

Diese Faktoren bedingen eine Gefährdung des Feten, die im CTG aufgrund spezifischer pathologischer Herzfrequenzmuster frühzeitig erkannt und damit verringert oder aufgehoben werden können.

1.1.4 Vorliegende Ergebnisse der Untersuchung antepartualer Kardiotokogramme

Das Verhalten der antepartualen FHF in der ungestörten Schwangerschaft und bei antepartualem Fruchttod wurde von Kubli und Mitarbeitern untersucht (7). Um die Normgrenzen klarer als bisher festzulegen, wurde zuerst die FHF von

39 Feten in 182 Kardiotokogrammen in der ungestörten Schwangerschaft untersucht. Die Kardiotokogramme wurden quantitativ in Bezug auf das Verhalten von Grundfrequenz, Fluktuation und wehenabhängigen Dezelerationen ausgewertet. Diese Arbeit zeigt als Ergebnis folgende Normgrenzen:

1. Die basale FHF liegt zwischen 120 und 155 bpm
2. Pathologische Fluktuationstypen treten in ihrem quantitativen Anteil stark zurück
3. Kontraktionen waren bei 64 % der Schwangeren vorhanden, gegen Ende der Schwangerschaft bei 80 %.
4. Variable wehenabhängige Dezelerationen traten ab der 28. Woche in 10% der Kardiotokogramme auf.
5. Wehenabhängige Spätdezelerationen traten nicht vor der 37./38. Schwangerschaftswoche auf.

F. Kubli schreibt dazu in der Diskussion seiner Arbeit:

"Das Frequenzniveau ist mit dieser Methodik wohl mit ausreichender Genauigkeit erfaßt worden. Für die Dezelerationen ist die durchgeführte qualitative Einteilung in die verschiedenen Typen... nicht über jede Kritik erhaben. Die Quantifizierung hinsichtlich der Frequenzen (Dichte) ist eindeutig und kaum Fehlern unterworfen. Am unzulänglichsten dürfte unsere Methode in Bezug auf die Erfassung der Oszillation oder Fluktuation der Grundfrequenz sein." (7)

Aus dieser Diskussion folgt, daß Normgrenzen für einzelne CTG-Parameter festgelegt werden konnten, andere aber immer noch mit Unsicherheitsfaktoren belastet sind.

In der darauffolgenden Arbeit (8) wurden 93 Kardiotokogramme von 12 antepartual abgestorbenen Feten daraufhin untersucht, welche Parameter der FHF bei drohendem antepartualen Fruchttod sich relevant von denjenigen eines normalen Vergleichskollektivs unterscheiden. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Es besteht eine Tendenz zur Tachykardie, aber bei 85 % der Kardiotokogramme lag die Grundfrequenz im Normbereich. Tachykardie ist demnach ein potentiell Hypoxiezeichen, aber mit Sicherheit kein zuverlässiges oder konstantes Zeichen des drohenden antepartualen Fruchttods.
2. Der eingeschränkte Fluktuationstyp ist ein konstantes zuverlässiges Zeichen des bevorstehenden Fruchttods.
3. Spätdezelerationen und undefinierte Dezelerationen sind, bei Anwesenheit von Kontraktionen, das konstanteste Phänomen der fetalen Hypoxie.

F. Kubli folgert aus den Ergebnissen seiner Arbeit, daß der drohende antepartuale Fruchttod mit Hilfe der antepartualen Kardiotokographie bei richtiger Technik mit hoher Zuverlässigkeit zu erfassen sei.

Auf der anderen Seite könne kaum eindeutig auf den Zeitpunkt eines bevorstehenden Fruchttodes geschlossen werden. So können hochpathologische Kardiotokogramme längere Zeit, u.U. 10 Tage vor dem Fruchttod vorhanden sein, während sich weniger pathologische kurz vor dem Absterben des Feten finden.

Dieser Sachverhalt könnte darin begründet liegen, daß bei den Untersuchungen von Kubli die Erfassung der FHF-Kurve auf konventionelle Weise durchgeführt wurde und somit der Subjektivität des Betrachters noch Raum gelassen wird, etwa in der qualitativen Einteilung von Dezelerationen oder in der tatsächlichen Einstufung des Fluktuationstyps. Diese in F. Kublis Arbeit aufgetretenen Mängel konnten in der vorliegenden Arbeit weitgehend behoben werden, da zur Auswertung der Kardiotokogramme ein CTG-Score benutzt

wurde, auf Grund dessen die Subjektivität des Betrachters weitgehend ausgeschlossen wird.

1.1.5 Semiquantitativ ausgewertete Merkmale antepartualer Kardiotokogramme in der Risikoschwangerschaft

In der vorliegenden Arbeit sollen semiquantitativ ausgewertete Merkmale antepartualer Kardiotokogramme von Risikoschwangeren aufgezeigt werden.

Der Auswertung der Kardiotokogramme wurde das Punktesystem (CTG - Score) von Hammacher zu Grunde gelegt (5). Dadurch wird es möglich, den kardiotokographischen Nachweis einer fetalen Gefährdung in einer numerischen Größe darzustellen; wodurch subjektive Einflüsse bei der Bewertung der einzelnen CTG-Parameter weitgehend ausgeschlossen werden. Diese Vereinheitlichung der Auswertungsmethoden ist nötig, um verschiedene Untersuchungsergebnisse in Relation zu einander stellen zu können.

Das Ziel dieser Untersuchung ist, festzustellen, ob es sichere konstante Merkmale antepartualer Kardiotokogramme in der Risikoschwangerschaft gibt, die auf eine erhöhte Gefährdung des Feten hinweisen.

2.1.1 Anzahl der Patientinnen und ausgewerteten Kardio- tokogramme

Es wurden 252 Kardiotokogramme von 125 Risikoschwangeren, die durch die Schwangerenfürsorgestelle der Frauenklinik Berlin-Neukölln betreut wurden, untersucht.

Als Vergleichsgruppe wurden 112 Kardiotokogramme von 60 Patientinnen mit risikofreier Schwangerschaft herangezogen (10).

Im gesamten Patientengut befanden sich 15 Patientinnen, deren Kardiotokogramme nicht auswertbar waren.

2.1.2 Kriterien der Auswahl der Patientinnen

Die Patientinnen wurden nach keinem anderen Kriterium ausgesucht als dem, daß sie Risikoschwangere waren, d.h. Fälle, auf die ein oder mehrere Faktoren, die von Saling als Risikofaktoren bezeichnet werden (2), zutrafen.

Der größte Teil der Patientinnen lag im Alter zwischen 21 und 31 Jahren, die jüngsten Patientinnen waren 16, die ältesten 41 Jahre alt. Die Nationalität der Patientinnen war zu etwa einem Drittel türkisch und jugoslawisch und zu zwei Dritteln deutsch.

Folgende Kriterien wurden zu anamnestischen Zwecken in die Untersuchung aufgenommen:

Alter

Parität

Geburtsstermin

Art der Geburtseinleitung

Art der Entbindung

subpartuale Komplikationen

Ergebnisse von Fruchtwasseruntersuchungen

HPL-Werte

Größenbestimmungswerte

Beim Neugeborenen waren Gewicht, Länge und die Neonatalperiode, d.h. die ersten 7 Tage nach der Geburt, von Bedeutung.

2.2.1 Technik der Registrierung

Das heute im deutschsprachigen Raum am häufigsten verwendete System zur Registrierung der FHF ist der Kardiograph nach Hammacher, ein Phonokardiograph. Durch Zusatzgeräte kann er als elektrokardiographisches oder ultraschallkardiographisches Registriersystem angewendet werden. Die in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten Kardiokogramme wurden als Phonokardiokogramme aufgezeichnet.

2.2.2 Zeitraum und Zeitwahl

Von den ausgewählten Kardiokogrammen wurden die Abschnitte ausgewertet, die über Zeiträume von 30 Minuten registriert worden waren, soweit es die Güte der Registrierung zuließ und soweit überhaupt über einen entsprechend langen Zeitraum registriert wurde.

Um Fehler, die sich durch die Auswahl des Zeitpunktes, zu dem ein CTG registriert worden war, ergeben könnten, auszuschließen, wurde versucht, für jede Patientin Kardiokogramme von folgenden Zeiträumen auszuwerten:
ein CTG sollte in der frühen Spätschwangerschaft, d.h. etwa in der 28. Woche, eines etwa eine Woche vor dem Termin und eines unmittelbar vor der Geburt registriert worden sein.

2.3.1 Definition der Grundfrequenz

Die Grundfrequenz oder Basalfrequenz ist eine der drei Bewertungsgrößen bei der kontinuierlichen Herschlagregistrierung.

Unter Basalfrequenz versteht man die mittlere Herzfrequenz in der Wehenpause bzw. zwischen zwei Wehenreaktionstypen. Der Normbereich liegt zwischen 120 und 150 bpm, bei mehr als 150 bpm liegt eine Tachykardie vor, bei weniger als 120 bpm eine Bradykardie (10).

2.3.2 Definition der Dezeleration

Dezelerationen sind Wehenreaktionstypen, d.h. charakteristische Veränderungen der fetalen Herzschlagfrequenz durch Weheneinwirkung.

Man unterscheidet drei Wehenreaktionstypen (2):

- a) Früh - Tief (= Type I Dip = Early V-shaped bradycardia = early deceleration)

Bei diesem Typ beginnt der Herzfrequenzabfall gleichzeitig mit dem Wehenanstieg, Wehenakme und Bradykardietief fallen zusammen. Dieser Wehenreaktionstyp wird als Schädelkompressionszeichen angesehen und soll harmlos sein.

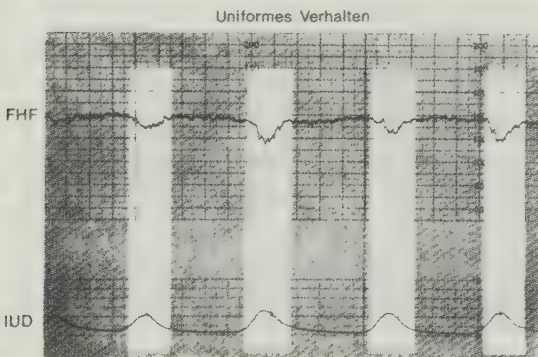


Abb. 1 Früh - Tief (Schädelkompression) (17)

b) Spät - Tief (= Type II Dip = late U-shaped bradycardia
= late deceleration)

Der Beginn des Herzfrequenzabfalls liegt bei diesem Typ zeitlich später als der Wehenanstieg. Der Herzfrequenzabfall persistiert gegenüber dem Wehenverlauf.

Wehenakme und Bradykardie-Tief liegen 30 sec und mehr auseinander. Als Ursache für diesen Wehenreaktionstyp kommt die akute Plazentarinsuffizienz in Betracht, deshalb wird es auch als eine Form des Alarmtiefs bezeichnet.

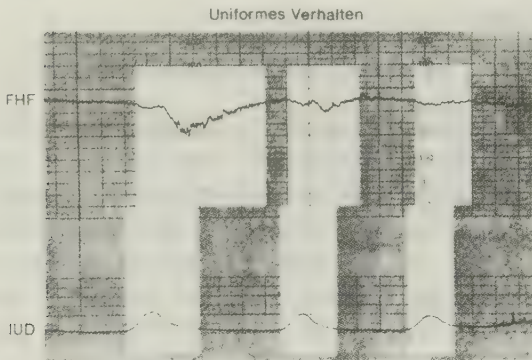


Abb. 2 Spät - Tief (Uteroplazentare Insuffizienz) (17)

c) Variable Tiefs (= Type I - Type II Dip combination =
= early U-shaped bradycardia
= variable deceleration)

Unter diesem Wehenreaktionstyp versteht man in ihrer Form und gegenüber der Wehendruckkurve variierende Tiefs, er wird mit Nabelschnurkompressionen in Beziehung gebracht.

Saling empfiehlt für Spät- und variable Tiefs die gemeinsame Bezeichnung "Alarm - Tief", wenn sie mindestens

dreimal während 30 Minuten auftreten, da sie häufig schwer von einander abzugrenzen sind.

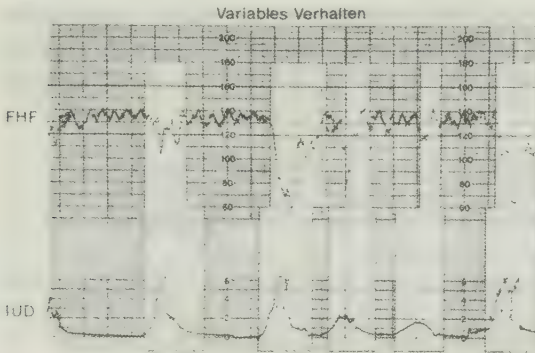


Abb. 3 Variables Tief (Nabelschnurkomplikation) (17)

2.3.3 Definition der Oszillation

Oszillationstypen sind wehenunabhängige kurzzeitige Schwankungen der FHF, die bei der instantanen Herzschlagregistrierung (Schlag zu Schlag oder beat to beat Methode) auftreten. Nur bei dieser Methode der Registrierung werden die Oszillationstypen korrekt aufgezeichnet.

Nach Hammacher sind die Oszillationstypen zur Erkennung intrauteriner Notsituationen geeignet.

Man unterscheidet nach Hammacher nach der Höhe der Amplitude und Frequenz dieser Herzfrequenzschwankungen 12 Oszillationstypen. Den Oszillationstypen werden als weitere Kennzeichnung die Indices a-c zugefügt; dabei entspricht a einer Oszillationsfrequenz von unter 2/min, b von 2-6/min und c von über 6/min.

1) Silenter Oszillationstyp

Bei diesem Typ beträgt die Amplitude unter 5 Schläge/min. Als Ursache der silenten Oszillation sieht Hammacher neben dem fetalen Ruhezustand eine eventuelle Medikamenteneinwirkung oder eine Sauerstoffmangelsituation des Feten.

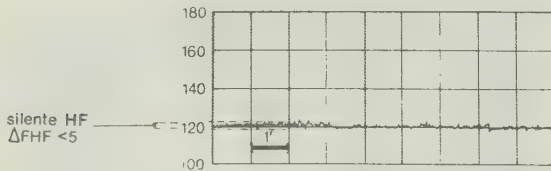
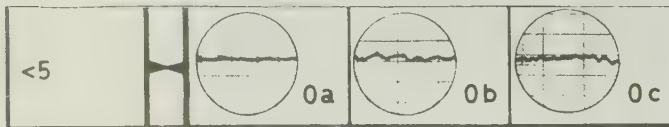


Abb. 4 Silenter Oszillationstyp (Amplitude < 5 bpm) (18)

2) Undulatorischer Oszillationstyp

Bei diesem Oszillationstyp beträgt die Amplitude 10-25 bpm. Die Leistungsfähigkeit und Kompensationsfähigkeit des fetalen Herzkreislaufsystems soll ungestört sein.

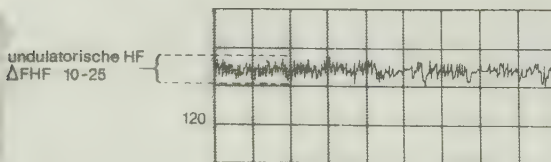
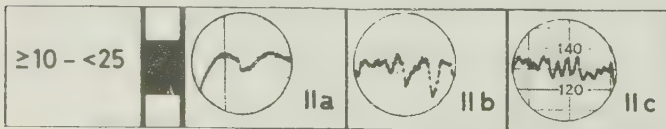


Abb. 5 Undulatorischer Oszillationstyp (18)

3) Eingeeengt undulatorischer Oszillationstyp

Auch bei diesem Oszillationstyp sind weder die Leistungs- noch die Kompensationsfähigkeit des fetalen Herzkreislaufsystems gestört. Die Amplitude beträgt 5 - 10 Schläge/min.

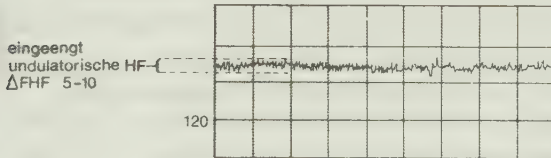
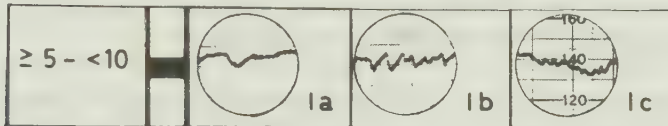


Abb. 6 Eingeeengt undulatorischer Oszillationstyp (18)

4) Saltatorischer Oszillationstyp

Dieser Typ soll eine hypoxische Notsituation des Feten anzeigen. Die Amplitude ist größer als 25 Schläge/min.

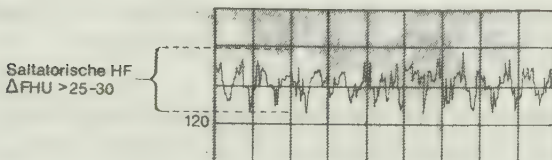
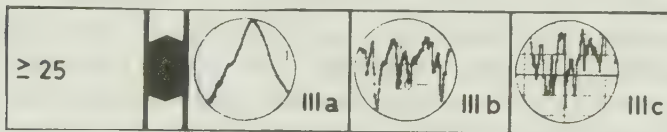


Abb. 7 Saltatorischer Oszillationstyp (18)

2.3.4 Auswertung der Kardiotokogramme nach dem CTG-Score von Hammacher

K. Hammacher arbeitete ein Punktesystem aus, um den kardiotokographischen Nachweis einer fetalen Gefährdung in einer numerischen Größe ausdrücken zu können. Dieses Punktesystem wird CTG-Score genannt und ist Maßstab bei der Bewertung der FHF im Kardiotokogramm.

Um den CTG-Score zur Auswertung der FHF anwenden zu können, muß die Herzfrequenzregistrierung in drei Komponenten zerlegt werden, diese werden dann einzeln bewertet. Die Baseline ist eine fiktive Linie, sie entspricht der Ruhelage und kennzeichnet die Langzeittendenz des Frequenzverlaufs. Aus ihr können die Frequenzmuster entnommen werden.

Die zweite Komponente ist die Floating-line, ebenfalls eine fiktive Kurve. Sie schneidet die Herzfrequenzoszillation in der Mitte. Der Floating-line werden Akzelerationen und Dezelerationen zugeordnet.

Die wichtigste Komponente der FHF ist die Fluktuation, die dem realen FHF-Verlauf entspricht. Die einzelnen Oszillationen der Fluktuation müssen bezüglich Amplitude und Frequenz/min beurteilt werden. Den 4 Oszillationstypen, silent (Typ 0), eingeschränkt undulatorisch (Typ I), undulatorisch (Typ II) und saltatorisch (Typ III) werden als weitere Kennzeichnung die Indizes a-c zugefügt, wobei "a" einer Oszillationsfrequenz von weniger als 2/min, "b" von 2-6/min, und "c" von über 6/min entspricht.

Diese drei Komponenten der FHF-Kurve werden beim CTG-Score nun mit 0-6 Punkten bewertet. Sind mehrere der angegebenen Merkmale in einem der Kriterien vorhanden,

so wird nur das mit der höheren Punktzahl berücksichtigt.

Anschließend werden die Teilpunktzahlen zum Gesamt-Score addiert. Dabei bedeutet die Summe von 0-2 Punkten, daß das CTG als normal, 3-4 Punkte suspekt, 5-7 Punkte prä-pathologisch und 8-12 Punkte pathologisch bewertet wurde.

Zusätzlich werden die Kardiotokogramme in Hinblick auf die Qualität der Aufzeichnung mit +, +/-, oder - benotet. Das geschieht, weil besonders die antepartualen Kardiotokogramme oft technisch verzerrt sind, aber auch schlecht registrierte Kardiotokogramme beurteilt werden müssen, da sonst die Anwendung eines additiven Scores nicht möglich ist.

Unter Anwendung dieses CTG-Scores können nun Subjektivitäten bei der Beurteilung des FHF-Musters weitgehend ausgeschaltet werden, wodurch die Aussagekraft des Ergebnisses eine höhere Relevanz erhält. Außerdem ist nur dann, wenn die Untersuchungen verschiedener Arbeitsgruppen auf der Basis gleicher Bewertungsmethoden durchgeführt werden, die Möglichkeit gegeben, unterschiedliche Arbeitsergebnisse miteinander zu vergleichen und vervollständigen zu können.

Punkte	BASELINE = BL	FLOATINGLINE = FL	FLUKTUATION = OT=Oszill.Type	SCORE
6	> 90% BL kongruent mit FL und/oder >90% FL kongruent mit Fluktuation bei 100% Oa - IIIa			pathol.+++ ≥ 12
5	f<80>10'	100% Dip II	>90% Oa - IIIa (Weckversuch neg.)	pathol.++ 10 - 11
4	f<80 3'	2 schwere var.Dez.	>60% Oa - IIIa	pathol.+ 8 - 9
3	f 100%>180	5 var.Dez.,?Dip II 1 schwere var.Dez.	>30% Oa - IIIa	prae-patho 6 - 7
2	f<100>10' f>180>10'	5 Dip O, 2 var.Dez. 5 Dip I	>90% Ob >90% Oc	suspekt 4 - 5
1	f<120>10' f>160>10'	3 Dip O, 3 Dip I 1 vena cava Syndrom 1 var. Dez.	≤ Ib, ≤ Ic IIIb, IIIc	auffällig 2 - 3
0	f 120-160	2 Dip O, 2 Dip I	IIb	normal 0 - 1
Techn.:	+, +/-, -	+, +/-, -	+, +/-, -	

BL	Punktzahl	Technik	BL	Punktzahl	Technik	BL	Punktzahl	Technik	BL	Punktzahl	Technik
FL			FL			FL			FL		
OT			OT			OT			OT		
Score			Score			Score			Score		
Datum:			Datum:			Datum:			Datum:		
Uhrzeit:			Uhrzeit:			Uhrzeit:			Uhrzeit:		

Abb. 8 Score zur Auswertung von 30 CTG-Minuten (18)

2.4 Darstellung der mit der Auswertung der Kardio- tokogramme in Beziehung zu bringenden Faktoren

2.4.1 Der pH-Wert des Nabelarterienblutes

Der aktuelle pH-Wert gibt die tatsächlich vorhandene Wasserstoffionenkonzentration im Blut zum Zeitpunkt der Entnahme an. Der aktuelle pH-Wert des Nabelschnurarterienblutes liegt bei 7,21 (10).

2.4.2 Mikroblutuntersuchung (Fetalblutanalyse)

Die Indikation zur Mikroblutuntersuchung ist während der Geburt gegeben, wenn Gefährdungssymptome des Feten vorliegen. Zur Messung dieser pH-Werte werden Blutproben aus der Haut des vorangehenden Kindsteiles (Kopf, Steiß, Fuß) entnommen, um eine hypoxische Gefährdung des Feten, die zu einer Aziditätssteigerung führt, zu erkennen.

Eine Differenzierung einer Aziditätsveränderung ist durch Messung von pH qu^{40} und pH akt möglich. Dabei repräsentiert der pH akt die Gesamtazidität, d.h. die respiratorische und metabolische Komponente, der pH qu^{40} allein die metabolische Azidität (10).

2.4.3 HPL-Wert

Das HPL (Human Placental Lactogen) ist ein Proteohormon, welches vollständig von der Plazenta selbst gebildet wird. Es hat mammotrope und laktotrope Eigenschaften und soll an verschiedenen Stellen in den mütterlichen Stoffwechsel eingreifen (Fettmobilisation, Insulinfreisetzung).

Während der Schwangerschaft nimmt die Konzentration des HPL im mütterlichen Plasma zu. Bedeutung hat die Bestimmung des HPL-Wertes deshalb, weil nach Dudenhausen eine Beziehung zwischen Konzentrationserniedrigung und Plazentarinsuffizienz diskutiert wird.

2.4.4 Zustandsdiagnostik nach Saling

Die Zustandsdiagnostik nach Saling erfaßt den Zustand des Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt. Bei diesem Schema werden folgende vier verschiedenen Faktoren rein visuell, d.h. ohne jede Untersuchung, beurteilt:

- a) Füllungsgrad der Nabelschnur
- b) Hautfarbe
- c) Muskeltonus und Bewegungen
- d) Atmung während der ersten 1 1/2 Minuten.

Hauptschema

Punkte	je	3	2	1	0
Nabelschnur		prall		mittelgradig gefüllt	schlaff
Hautfarbe am Stamm		rosig	blau	blaßblau	blaß
Tonus und Bewegungen		sehr kräftig	gut	herabgesetzt	fehlen
Atmung bis zu 1 1/2 min p.p.		Schreiatmung	ungestört (einzelne oder keine Schreie)	gestört	fehlt

Gesamtpunkte: beim optimal lebensfrischen Kind 12

Nebenschema

			Rechtzeitig = 1 Punkt	Grenzwert
Erster Atemzug	min	sec		20 sec
Erster Schrei	min	sec		1 1/4 min
Regelmäßige Atmung	min	sec		1 1/2 min
Hautrotung	min	sec		5 1/4 min

Gesamtpunkte: beim optimal lebensfrischen Kind 4

Gesamtzustand des Kindes

	FBA	NA	Hpt	Neb
pH akt				
pH qu 40				

FBA = Werte der letzten Fetalblutanalyse

NA = Nabelschnurarterienwerte

Hpt = Hauptschemapunkte

Neb = Nebenschemapunkte

Abb. 9 Zahlenstatus nach Saling; nach Saling,
E.: Das Kind im Bereich der Geburtshilfe.
Thieme, Stuttgart 1966 (19)

Der klinische Zustand wird nach Punkten eingeteilt. Dabei entsprechen 9-12 Punkte einem optimalen Lebenszustand, 7-8 einem noch lebensfrischen. Bei 5-6 Punkten liegt ein geringer, bei 3-4 Punkten ein mittelgradiger und bei 0-2 Punkten ein schwerer Depressionszustand des Neugeborenen vor. Die Einteilung nach dem Nebenschema wurde in dieser Arbeit der besseren Übersichtlichkeit wegen nicht berücksichtigt.

2.5 Darstellung allgemeiner Ergebnisse

In dieser Arbeit wurden 252 antepartuale Kardiotokogramme von 125 Risikoschwangeren untersucht. Die Schwangerschaft der Patientinnen war als mit einem oder mehreren der Faktoren behaftet, die von Saling als Risikofaktoren bezeichnet werden. Die wichtigsten dieser Faktoren sind folgende:

- a) Spätgestose
- b) Übertragung (Terminüberschreitung um 7 Tage und mehr)
- c) Morbus hämolyticus fetalis
- d) Diabetes mellitus
- e) Drohende oder in Gang befindliche Frühgeburt
- f) Anamnestische Hinweise, wie vorausgegangene Tot- oder Frühgeburten oder Zustand nach Sektio
- g) Späte Erst- (ab 30 Jahre) oder Mehrgebärende (ab 40 Jahre)
oder junge Erstgebärende (unter 20 Jahre)
- h) Organerkrankungen
- i) Auftreten vorzeitiger Wehen
- k) Intrauterine Mangelentwicklung
- l) Grünes Fruchtwasser

Sämtliche Schwangeren unterzogen sich einer Intensivüberwachung in der Städt. Frauenklinik Bln.-Neukölln, d.h. daß bei diesen Schwangeren folgende Maßnahmen zur Anwendung kamen:

1. Häufige Untersuchung der Schwangeren
2. Optische Fruchtwasserdiagnostik
3. Fruchtwasser-Spektrophotometrie
4. Kardiotokographie
5. Oxytocin-Belastungstest
6. Intrauterine Kephalometrie
7. Bestimmung des HPL
8. Größenbestimmung mit Ultraschall
und andere Maßnahmen, die in dem gegebenen Fall erforderlich wurden.

Obwohl auf Grund der Tatsache, daß eine Risikoschwangerschaft eine besondere Gefährdung des Feten beinhaltet, eine erhöhte Anzahl von tatsächlich geschädigten Neugeborenen zu erwarten wäre, zeigt das Ergebnis dieser Untersuchung summarisch, daß nur ein geringer Prozentsatz der Feten krank oder tot geboren wurde.

Die perinatale Mortalität in der BRD betrug 1973 2,3%. In dem in dieser Arbeit untersuchten Patientengut wurde der gleiche Prozentsatz ermittelt. Es wurden also trotz des Kriteriums "Risikoschwangerschaft" keine Abweichungen zum Durchschnittswert in der Bevölkerung gefunden.

Diese Arbeit soll nun insbesondere zeigen, ob und inwieweit an dieser Tatsache, geringe perinatale Mortalität trotz Risikoschwangerschaft, die Kardiotokographie einen Anteil hat.

2.6 Graphische Darstellungen und Tabellen mit Auswertung derselben

2.6.1 Mengenmäßige Zuordnung der Kardiotokogramme zu den einzelnen Score-Werten

Es soll untersucht werden, ob die 252 Kardiotokogramme von Risikoschwangeren eine hohe Punktzahl aufweisen und dadurch einen Hinweis auf eine Gefährdung geben.

Wie aus der abgebildeten Tabelle zu ersehen ist, wurde fast $\frac{4}{5}$ aller Kardiotokogramme eine Punktzahl von 2 oder weniger zugeteilt. Das bedeutet, daß dieser hohe Anteil der ausgewerteten Kardiotokogramme als normal, also nicht pathologisch zu bewerten ist. $\frac{1}{5}$ der Kardiotokogramme weist eine Punktzahl auf, die als suspekt bewertet wird.

Nur bei 9 Kardiotokogrammen ergab sich, daß sie als präpathologisch oder pathologisch einzustufen sind.

Als Folgerung ergibt sich, daß bei dem größten Teil der Kardiotokogramme kein Hinweis auf eine Gefährdung des Feten vorlag. Wenn der Kardiotokographie eine Bedeutung bei der frühzeitigen Erkennung einer Gefährdung des Feten zukommt, müßte in diesem Falle der Großteil der Geburten komplikationslos verlaufen sein und die meisten Neugeborenen einen guten Gesundheitszustand aufweisen, wenn nicht unter der Geburt noch eine Gefährdung auftrat, die durch subpartuale Kardiotokogramme zu diagnostizieren war.

Die Tatsache, daß der Zustand der Neugeborenen in den meisten Fällen lebensfrisch war, wird im nächsten Kapitel noch genauer dargestellt.

Score-Wert	Normale Schwangerschaften		Risikoschwangerschaften	
0 - 2	79 Kardiotokogr.	% 70,5	189 Kardiotokogr.	% 75,0
4 - 3	31 "	27,7	54 "	21,4
5 - 7	2 "	1,8	8 "	3,2
8 -12	-	0	1 "	0,4
Summe der CTG	112		252	

Tabelle 10 Mengenmäßige Zuordnung der Kardiotokogramme zu den einzelnen Score-Werten

2.6.2 Auswertung der Kardiotokogramme in Beziehung zur Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen

Nachdem also festgestellt worden ist, daß der größte Teil der Kardiotokogramme als normal zu bewerten ist, interessiert die Frage nach dem Zustand des Neugeborenen, dessen antepartualen Kardiotokogramme keine Merkmale zeigten, die auf eine etwaige Gefährdung schließen lassen und ebenso, ob diejenigen Kardiotokogramme der Neugeborenen, die eine tatsächliche Schädigung in irgendeiner Form aufwiesen, Merkmale hatten, die auf diese Gefahr hindeuteten.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Zuordnung der Durchschnitts-Scorewerte der Kardiotokogramme mit den verschiedenen Risikofaktoren zur Zustandsdiagnostik nach Saling. Es ist zu erkennen, daß der überwiegende Teil der Kardiotokogramme eine durchschnittliche Punktzahl von kleiner als 2 besitzt, und daß ebenfalls die zu diesen Kardiotokogrammen gehörige Zustandsdiagnostik Werte zeigt, die einen lebensfrischen Zustand der Neugeborenen erfassen.

Damit wird die Aussage der antepartualen Kardiotokogramme durch die Zustandsdiagnostik bestätigt.

Zu- stands- Diagn.	Ge- stands- Diagn.	Über- tra- gung	Dia- betes	Früh- geb.	Adi- pos.	jung. I.P.	späte I.P.	vorz. Wehen	Dys- mat.	grü- nes Frw	Zust. n. Sect.	Summe d. CTG	s	x
12	x=1,8 n=14	x=1,8 n=3	x=2 n=1	x=0 n=1					x=1 n=2		x=2 n=1	22	0,27	1,4
11	x=2,0 n=52	x=2,5 n=29	x=0,9 n=25	x=0,2 n=5		x=1 n=1	x=3 n=2	x=0,9 n=7		x=1,0 n=9		130	0,20	1,5
10	x=1,5 n=38	x=1,6 n=24	x=1,3 n=26	x=0,7 n=6	x=0,7 n=3	x=0,7 n=3	x=2,2 n=4	x=0,3 n=3	x=0,8 n=5	x=1,0 n=9		121	0,22	1,2
9	x=1,1 n=32	x=1 n=8	x=1,8 n=4	x=0 n=3		x=0,5 n=4	x=0,7 n=4	x=0 n=3	x=0,5 n=4		x=0,5 n=2	64	0,18	1,0
8	x=1,2 n=8	x=1,2 n=7					x=1,5 n=2		x=1,5 n=2	x=3 n=1		20	0,34	2,4
7	x=1,1 n=11	x=1,5 n=2	x=1 n=9					x=0 n=3				25	0,37	0,9
4	x=1,7 n=4		x=2,0 n=5						x=0,5 n=2			11	0,74	1,6
3	x=0 n=2											2	0	0
1	x=2 n=1											1	./.	2
+	x=1,8 n=6										x=0 n=1	11	0,37	0,9
intrau- ter Fruch- tod	x=4 n=1							x=0,7 n=4				11	0,37	0,9
												11	./.	4

Tabelle 11 Durchschnittspunktzahl der Kardiotokogramme von Risikoschwangeren
in Beziehung zur Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen

Es kann also schon zu diesem Zeitpunkt eine Aussagekraft des antepartualen Kardiotokogrammes bestätigt werden.

In 14 Fällen weist allerdings trotz einer Durchschnittspunktzahl von kleiner oder gleich zwei die Zustandsdiagnostik auf einen Depressionszustand des Neugeborenen oder gar auf dessen Absterben hin. Dieser Sachverhalt wird durch die Frühdiagnostik erklärt, d.h. daß diese früh diagnostizierten Kardiotokogramme, zu einem späteren Zeitpunkt aufgezeichnet, möglicherweise einen abweichenden Score-Wert erhalten hätten. Zu einem späteren Zeitpunkt aufgezeichnete Kardiotokogramme lagen aber in einigen Fällen nicht vor.

In dem Falle des intrauterinen Fruchttods hingegen ergab die Durchschnittspunktzahl der von diesem Feten ausgewerteten Kardiotokogramme einen Wert, der einen suspekten Zustand anzeigt.

Aus der geringen Streuung der Durchschnittspunktzahlen der Kardiotokogramme, zu denen eine Zustandsdiagnostik von 12-8 Punkten gehört, ist zu erkennen, daß diese Durchschnittszahlen eine Aussagekraft besitzen. Dagegen ist die Aussagekraft der Score-Mittelwerte, zu denen eine Zustandsdiagnostik von weniger als 8 Punkten gehört, sehr gering, was durch die starke Streuung dieser Mittelwerte zu erklären ist. Die starke Streuung von Score-Mittelwerten ist eine weitere Erklärung für die Tatsache, daß in einigen Fällen die Aussage der Kardiotokogramme nicht mit der Zustandsdiagnostik übereinstimmt.

Diese starke Streuung der Mittelwerte ist damit zu erklären, daß die einzelnen, zu dem jeweiligen Feten gehörenden Kardiotokogramme mit sehr unterschiedlichen Punktzahlen bewertet wurden, also dem Mittelwert dieser Score-Werte keine Bedeutung zukommt. In diesen Fällen war es so, daß 2 von 3

ausgewerteten Kardiotokogrammen normal waren, eines dagegen suspekt oder pathologisch. Bei einem solchen Sachverhalt muß selbstverständlich dem pathologischen Kardiotokogramm Beachtung geschenkt werden, und es darf nicht durch Bildung des Mittelwertes von 2 normalen und 1 pathologischen Kardiotokogramm der Gesamtaussagewert verfälscht und das Vorliegen einer Gefährdung übersehen werden.

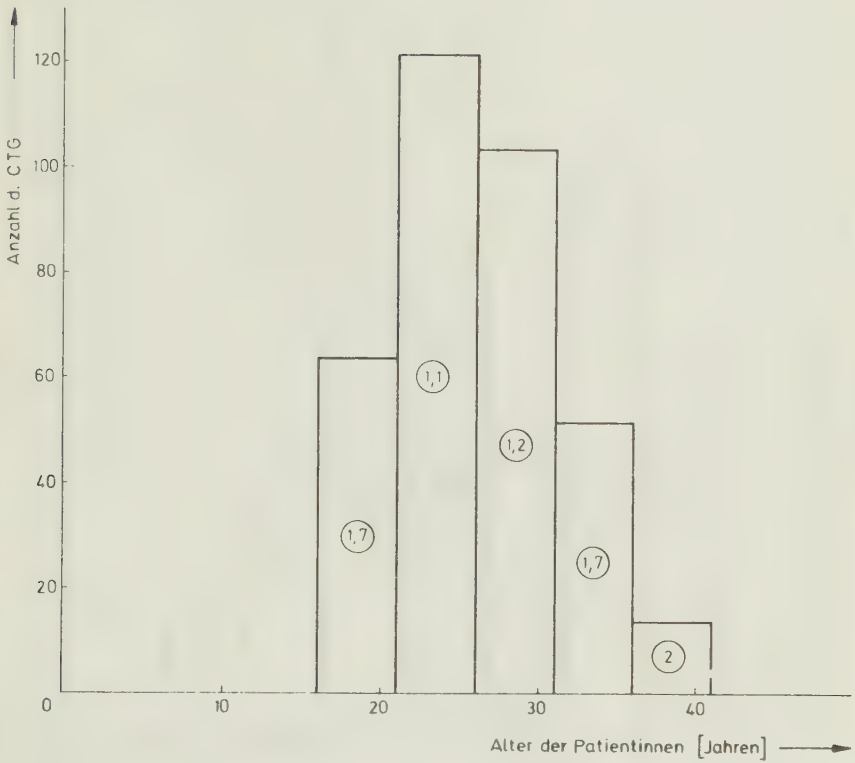


Diagramm 1:

Alter der Patientinnen: Anzahl der Kardiotokogramme

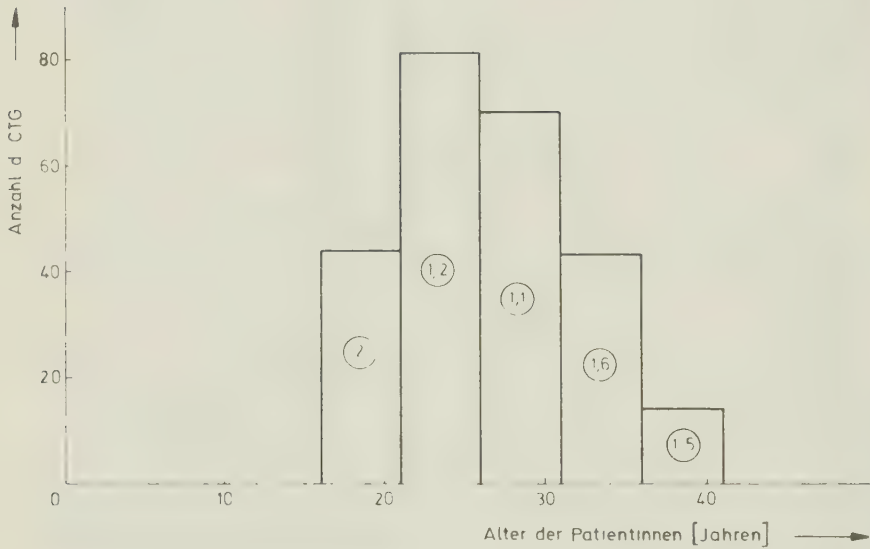


Diagramm 2:

Alter der Risikoschwangeren: Anzahl der Kardiotokogramme
u. Score-Mittelwert

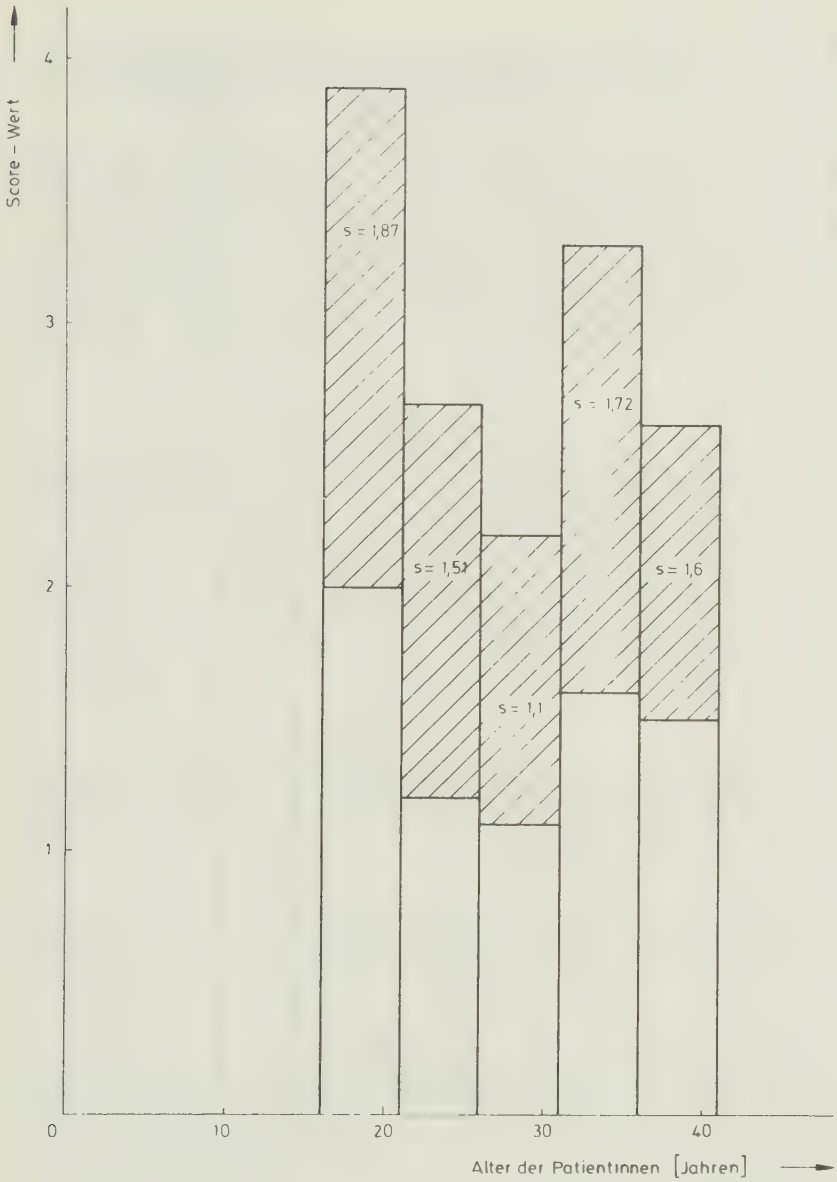


Diagramm 3:

Alter der Risikoschwangeren: Score-Wert u. Streuung

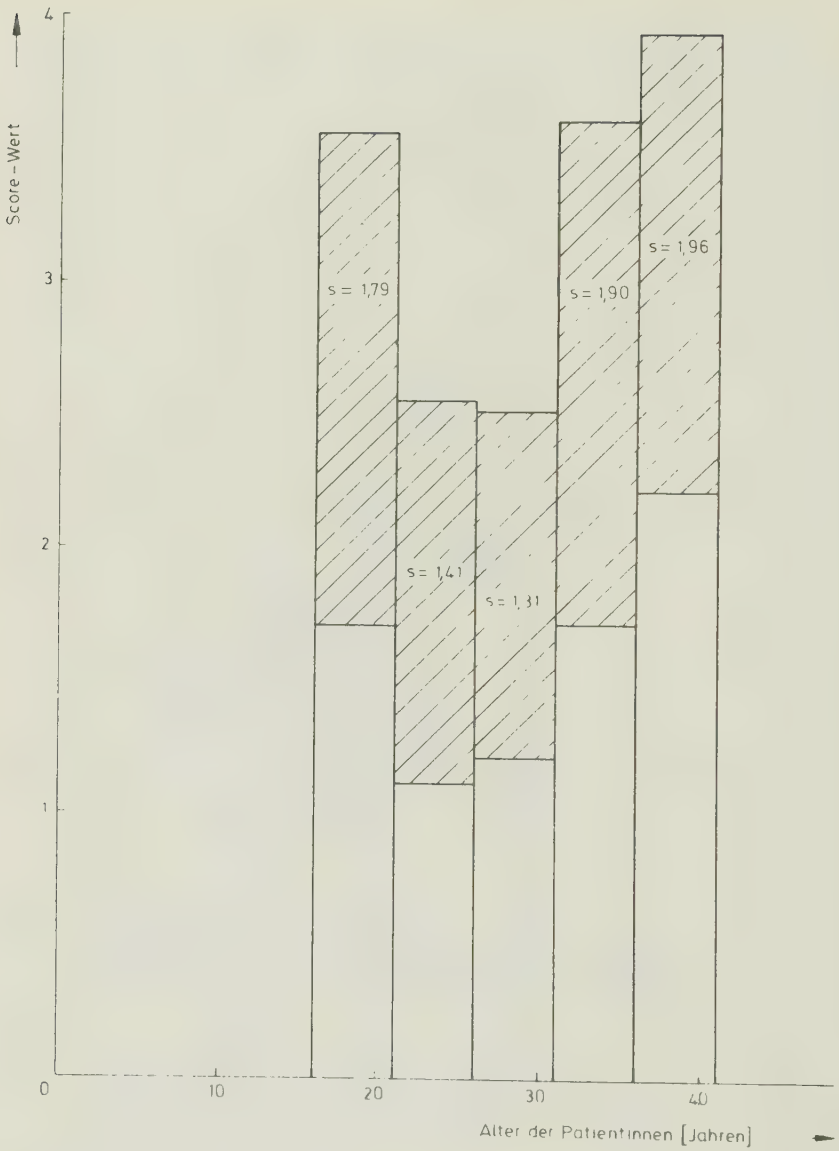


Diagramm 4:

Alter der Patientinnen: Score-Wert u. Streuung:

2.6.3 Mengenmäßige Verteilung der Kardiotokogramme in den verschiedenen Altersgruppen

Dieses Mittelwertdiagramm 1 soll zeigen, wieviele Kardiotokogramme von Patientinnen verschiedener Altersgruppen ausgewertet wurden. Schon auf den ersten Blick wird deutlich, daß der größte Anteil der Kardiotokogramme von Frauen im Alter zwischen 21 und 31 Jahren untersucht wurde. Dabei ist in der Altersgruppe von 21 bis 26 die größte Anzahl zu finden.

Im Diagramm 2 ist das Alter der Risikoschwangeren in Bezug auf die Anzahl der von ihnen ausgewerteten Kardiotokogramme dargestellt. Es zeigt sich, daß knapp 60% der Kardiotokogramme von Risikopatientinnen ausgewertet wurden, die zwischen 21 und 31 Jahre alt waren. 16,4% der untersuchten Kardiotokogramme stammten von Risikopatientinnen, die jünger als 21 Jahre und 28,4% von solchen, die über 31 Jahre alt waren.

Schon vorher wurde ausgeführt, daß das Alter der Frauen einen Risikofaktor für die Geburt darstellen kann und zwar dann, wenn sie Erstgebärende unter 20 oder über 30 Jahren oder Mehrgebärende über 40 Jahren sind.

Es zeigt sich also, daß der größte Teil der Frauen im untersuchten Patientengut ein günstiges Gebäralter besaß, da unter den 31jährigen nur eine Erstgebärende war.

Das Diagramm 3 zeigt, wie sich das Alter der Risikoschwangeren zur Anzahl der bei ihnen angefertigten Kardiotokogramme

verhält. Ebenso wie im Patientengut, in dem sich sowohl Patientinnen mit risikofreien Schwangerschaften als auch Patientinnen mit Risikoschwangerschaften befanden, wurde die größte Anzahl der Kardiotokogramme von Frauen im Alter zwischen 21 und 31 Jahren ausgewertet, nämlich 59,9%. Im gesamten Patientengut lag der Anteil der bei Frauen dieser Altersgruppe ausgewerteten Kardiotokogramme bei 63,4%.

17,5% der Kardiotokogramme wurden von Risikoschwangeren ausgewertet, die jünger als 21 Jahre waren, im Patientengut waren es 17,9%.

Während im gesamten Patientengut nur 18,7% der Kardiotokogramme von Patientinnen über 31 Jahren ausgewertet wurden, fanden sich bei den Risikoschwangeren dieser Altersgruppe 22,6% der Kardiotokogramme. Es ergibt sich, daß das hohe Gebäralter, das einen der Risikofaktoren darstellt, bei den Risikoschwangeren stärker vertreten war als im gesamten Patientengut.

2.6.4 Score-Werte der Kardiotokogramme in den verschiedenen Altersgruppen

Um festzustellen, wie sich die Score-Werte der Kardiotokogramme von Frauen verschiedener Altersgruppen verhalten, wurde dieses Mittelwertsdiagramm 4 angefertigt. Das Diagramm zeigt, daß sich die niedrigsten, also günstigsten Score-Werte bei Frauen im Alter zwischen 21 und 31 Jahren fanden.

Weiterhin zeigt sich, daß der mittlere Score-Wert auch bei Frauen niedrigerer und höherer Altersgruppen den Wert von 2 nicht übersteigt, also nicht als pathologisch zu bewerten ist. Diese Tatsache verwundert nicht, wenn man den Wert der Streuung betrachtet. Der Wert der Streuung

ist in jeder Altersgruppe größer als der Score-Wert selbst. Das bedeutet, daß in einer Altersgruppe, in der beispielsweise ein Score-Mittelwert von 2 errechnet wurde, sich Kardiotokogramme befanden, die mit einem niedrigeren und andere, die mit einem höheren Score-Wert bewertet wurden. Es ist ersichtlich, daß ein Mittelwertdiagramm, das sich auf die Zuordnung des Score-Wertes zum Alter der Patientinnen bezieht, keine Aussagekraft besitzt für die Frauen, die sich in Altersgruppen unter 21 oder über 31 Jahren befanden.

Der Vergleich des Diagrammes 4 mit Diagramm 3, in welchem das Alter der Risikoschwangeren dem mittleren Score-Wert zugeordnet wurde, zeigt, daß auch hier der höchste Wert 2 betrug, also als nicht auffällig zu bewerten war. Abweichend von Diagramm 4 finden sich hier die höchsten Werte in der Altersgruppe von 16 bis 21 Jahren.

Ansonsten finden sich in Diagramm 4 keine Abweichungen von Diagramm 3, es gelten also die gleichen Ausführungen, die für Diagramm 3 gemacht worden sind.

Es ergibt sich, daß trotz des Kriteriums Risikoschwangerschaft bei der Zuordnung des Alters der Patientinnen zum mittleren Score-Wert keine wesentlichen Unterschiede zum gemischten Patientengut ausgemacht werden konnten. Dabei muß der Tatsache Beachtung geschenkt werden, daß ein solches Diagramm keine Relevanz besitzt für Score-Werte mit hoher Streuung.

2.6.5 Score-Werte der Kardiotokogramme in Bezug auf den pH des Nabelarterienblutes

Tabelle 12 zeigt die mengenmäßige Zuordnung auffälliger und unauffälliger Kardiotokogramme zu normalen, präazidotischen und azidotischen pH-Werten des Kollektivs, das

sich aus Risikoschwangeren und risikofreien Schwangeren zusammensetzt. Es wird ersichtlich, daß ca. 75% aller Kardiotokogramme, d.h. der auffälligen und der unauffälligen, einem normalen Nabelschnurarterien pH-Wert zugeordnet werden können. Es zeigen 78% der unauffälligen und 63% der auffälligen Kardiotokogramme einen normalen pH-Wert des Nabelschnurarterienblutes.

35% der Kardiotokogramme wird ein präazidotischer pH-Wert zugeordnet, es zeigen 21% der auffälligen und nur 13% der unauffälligen Kardiotokogramme einen solchen Wert.

Eine Azidose wurde in 24% aller Kardiotokogramme festgestellt. Dabei zeigt sich, daß fast doppelt sovielen auffälligen Kardiotokogrammen (16%) wie unauffälligen (9%) ein azidotischer pH-Wert zugeordnet werden konnte.

Na pH akt.	auffälliger Score	unauffälliger Score
> 7,25	61 (63%)	207 (78%)
7,24 - 7,20	22 (21%)	39 (13%)
< 7,20	13 (16%)	22 (9%)
	96 (100%)	268 (100%)

Tabelle 12 Score-Werte der Kardiotokogramme in Bezug auf den pH-Wert des Nabelarterienblutes des gesamten Patientenguts

In einer weiteren Tabelle soll nun dargestellt werden, wie sich die pH-Werte des Nabelarterienblutes zu den Score-Werten der Kardiotokogramme von Risikoschwangeren verhalten.

Von den Risikopatientinnen wurden 1/3 auffällige und 2/3 unauffällige Kardiotokogramme ausgewertet. Es zeigt sich, daß 69% der unauffälligen und 53,8% der auffälligen Kardiotokogramme einem normalen pH-Wert zugeordnet werden konnten.

Zu einem präazidotischen pH-Wert gehörten mehr auffällige als unauffällige Kardiotokogramme, 24,7% der auffälligen und nur 18,5% der unauffälligen. Eine Azidose zeigten 12,5% der unauffälligen, dagegen aber 21,5% der auffälligen Kardiotokogramme.

Na pH akt.	auffälliger Score	unauffälliger Score
> 7,25	35 (53,8%)	130 (69%)
7,24 - 7,20	16 (24,7%)	35 (18,5%)
< 7,20	14 (21,5%)	22 (12,5%)
	65 (100%)	187 (100%)

Tabelle 13 Score-Werte der Kardiotokogramme von Risikoschwangeren in Bezug auf den pH-Wert des Nabelarterienblutes

In der Verteilung der auffälligen und unauffälligen Score-Werte bestehen keine statistisch gesicherten signifikanten Unterschiede.

Um eine weitere Differenzierung zu erreichen, wurde in Tabelle 14 der Score-Wert des letzten Kardiotokogrammes ante partum, das von einer Risikoschwangeren aufgezeichnet wurde, dem dazugehörigen pH-Wert des Nabelarterienblutes gegenübergestellt.

Es zeigt sich, daß zu 86,1% der unauffälligen Kardiotokogramme ein normaler pH-Wert des Nabelarterienblutes gehört. Von den auffälligen Kardiotokogrammen zeigen 19% eine Azidose, während sich ein azidotischer pH-Wert bei 13,9% der unauffälligen Kardiotokogramme findet.

In 8 Fällen konnte aus Gründen eines intrauterinen Fruchttods, einer Totgeburt, 5 Einweisungen ins Kinderkrankenhaus und eines postnatalen Absterbens kein zum letzten Kardiotogramm ante partum gehörender pH-Wert des Nabelarterienblutes

ermittelt werden.

Na pH	auffälliger Score-Wert	unauffälliger Score-Wert
>7,25	27 (72,9%)	64 (81 %)
7,24-7,20	3 (8,1%)	4 (5,1%)
<7,20	7 (19 %)	11 (13,9%)
	37 (100 %)	79 (100%)

Tabelle 14 Score-Wert des letzten Kardiotokogramms a.p.
in Bezug auf den pH-Wert des Nabelarterien-
blutes

Durch Tabelle 15 wird ein Vergleich zwischen Risikoschwangeren und risikofreien Schwangeren möglich.

Die Tabelle zeigt, daß sich bei den risikofreien Schwangeren kein Kardiotokogramm findet, dem ein azidotischer pH-Wert des Nabelarterienblutes zugeordnet werden kann, während 36 Kardiotokogramme von Risikoschwangeren eine Azidose zeigen.

93,6% der Kardiotokogramme von risikofreien Schwangeren gehören zu einem normalen pH-Wert des Nabelarterienblutes. Von den Risikoschwangeren konnten dagegen nur 65,9% der Kardiotokogramme einem normalen pH-Wert zugeordnet werden.

Na pH akt.	auffälliger Score	unauffälliger Score
>7,25	25	80
7,24-7,20	5	2
<7,20	-	-

Tabelle 15 Score-Werte der Kardiotokogramme von risiko-
freien Schwangeren in Bezug auf den pH-Wert
des Nabelarterienbluts

Summarisch läßt sich sagen, daß von Risikopatientinnen mehr Kardiotokogramme ausgewertet wurden, denen sich ein präazidotischer oder azidotischer pH-Wert des Nabelarterienblutes zuordnen ließ als bei risikofreien Schwangeren oder im gemischten Patientengut.

Weiterhin kam man feststellen, daß bei den Risikoschwangeren die auffälligen Kardiotokogramme bei der Zuordnung zu präazidotischen oder azidotischen pH-Werten 21,5% betragen, während die unauffälligen einen kleineren Prozentsatz einnehmen, nämlich 12,5%. Das bedeutet, daß bei der Mehrzahl der Feten, bei denen ein präazidotischer oder azidotischer pH-Wert des Nabelarterienblutes diagnostiziert wurde, auch ein präpathologisches oder pathologisches Kardiotokogramm aufgezeichnet wurde.

Daraus ergibt sich eine Übereinstimmung der Ergebnisse zweier Methoden, die dazu geeignet sind, eine Gefährdung des Feten zu erfassen.

2.6.6 Azidose im Verhältnis zu Risiko, Score-Wert und Entbindungsart

In dieser Tabelle werden die Werte von 17 Patientinnen dargestellt, bei denen im Nabelarterienblut des Feten azidotische pH-Werte festgestellt wurden.

<u>aktueller pH</u>	<u>Entbindungsart</u>	<u>Score-Wert</u>	<u>Risikofaktoren</u>
7,12	VE von BM	0; 1	Gestose
7,12	VE von BM	3; 0	Gestose
7,09	VE von BM	0; 0	Gestose
7,05	VE von BB	3; 0	Grünes FrW
7,16	spontan	1,4,3 +	Gestose
7,19	VE von BB	1	Übertragung
7,16	spontan	5; 1	Gestose
7,03	Sectio (wegen verschleppter Querl.u.Azidose)	1,1,1,0 +	vorzeitiger Wehenbeginn, hoher Blasensprung
7,13	Armlösg.Veit S.	0	vorzeitiger Blasensprung u.Zust.nach Sectio
7,14	Sectio	0; 0	Gestose
7,10	VE von BB-BM	0;0;4;4	Gestose
7,15	spontan	4;3;4;5	vorz. Blasensprung
7,10	spontan	0; 0	lat. Diabetes, hoher Blasensprung
7,13	Veit Smelli	0	Verdacht auf leichte Blutg.
7,19	VE von BB	0; 0	Grünes Fr.W
7,17	spontan	0	Diabetes, Übertrag.
7,19	VE von BB u. Geburtsstillstand	1; 0;3;3	Gestose, Blutung Diabetes

VE = Vacuumextraktion, BM = Beckenmitte, BB = Beckenboden
Tabelle 16 Zuordnung von Entbindungsart, Score-Wert und Risikofaktoren zu azidotischen pH-Werten

Die Häufigkeit des Auftretens einer Azidose in der Frauenklinik Bln-Neukölln wird 1973 mit 9,2% angegeben. Bei dem hier ausgewerteten Patientengut beträgt er 8% (11).

Bei 7 von diesen 17 Patientinnen wurden auffällige Kardiotokogramme mit Score-Werten zwischen 3 und 5 Punkten registriert. Es waren 12 operative Entbindungen notwendig, nur 5 Geburten waren spontan. Bei 7 Feten wurde durch die Mikroblutuntersuchung ein azidotischer pH-Wert ermittelt. Die Tabelle zeigt, daß ein azidotischer pH-Wert ausschließlich bei Neugeborenen von Risikoschwangeren festgestellt wurde.

Weiterhin entnimmt man der Tabelle, daß von 3 postpartualen Todesfällen hier 2 erfaßt werden.

2.6.7 Anzahl der auffälligen und unauffälligen Kardiotokogramme in Bezug auf die Zustandsdiagnostik beim Neugeborenen

Die Tab. 17 zeigt, daß sich unter den insgesamt ausgewerteten Kardiotokogrammen 268 unauffällige und 96 auffällige befanden. Weiterhin ist ersichtlich, daß 92,7% der auffälligen und 90,6% der unauffälligen Kardiotokogramme einem Saling-Wert zugeordnet werden, der einem optimal lebensfrischen oder noch lebensfrischen Zustand des Neugeborenen entspricht.

Bemerkenswert ist, daß von 7 Kardiotokogrammen von Müttern, deren Feten bzw. Neugeborenen starben, nur eines auffällig war. Dieser Sachverhalt ist damit zu erklären, daß einige Kardiotokogramme zu einem relativ frühen Zeitpunkt aufgezeichnet wurden und somit Score-Werte ergaben, die durch andere Kardiotokogramme des gleichen Feten, zu einem späteren Zeitpunkt aufgezeichnet, hätten revidiert werden können.

Da von einigen Feten keine späteren Kardiotokogramme vorhanden oder vorhandene nicht auswertbar waren, ergibt sich diese Diskrepanz zwischen Zustandsdiagnostik und Score-Wert.

Punktezahl im

Hauptschema	unauffällige CTG	auffällige CTG
12	19	7
11	99	39
10	62	19
9	48	15
8	15	9
7	12	2
4	4	-
3	2	-
1	1	1
+	6	1
intraut.Fr.tod	-	1
Summe	268	96

Tabelle 17 Punktezahl im Hauptschema u.CTGs aller Patientinnen

Tabelle 17 bezieht sich auf die vom gesamten Patientengut ausgewerteten Kardiotokogramme und ist zum Vergleich mit Tabelle 18 gedacht. In Tabelle 18 werden die auffälligen und unauffälligen Kardiotokogramme von Risikopatientinnen den Punktezahlen im Hauptschema gegenübergestellt.

Es finden sich, wie schon im Kapitel 2.6.5 festgestellt, 2 Drittel unauffällige und ein Drittel auffällige Kardiotokogramme von Risikoschwangeren.

85,5% der unauffälligen und 89,06% der auffälligen Kardiotokogramme können einer Punktezahl im Hauptschema

zugeordnet werden, die einen lebensfrischen Zustand des Neugeborenen anzeigt.

Die Tatsache, daß 57 auffällige Kardiotokogramme einer Punktezahl im Hauptschema, die zwischen 8 und 12 liegt, zugeordnet werden, läßt sich damit erklären, daß bei einigen Kardiotokogrammen, wie oben erwähnt, eine Frühdiagnostik durchgeführt wurde, d.h. diese früh diagnostizierten Kardiotokogramme hätten, zu einem späteren Zeitpunkt aufgezeichnet, einen anderen Score-Wert erhalten, weil durch therapeutische Maßnahmen Risikofaktoren ausgeschaltet werden können.

Es ist wahrscheinlich, daß der gleiche Sachverhalt, nämlich Frühdiagnose, für diejenigen 25 Kardiotokogramme gilt, die als unauffällig ausgewertet wurden, und denen trotzdem ein nicht mehr lebensfrischer Zustand des Neugeborenen zuzuordnen ist. Im Vergleich mit Tabelle 17 ist zu erkennen, daß sich unter den Kardiotokogrammen von Risikoschwangeren 7,8% und im gemischten Patientengut nur 5,3% auffällige befanden, die einem nicht mehr lebensfrischen Zustand des Neugeborenen entsprachen.

Ansonsten gilt für Tabelle 16 das gleiche wie für Tabelle 17.

Punktezahl im

Hauptschema	auffällige CTG	unauffällige CTG
12	6	8
11	24	59
10	11	47
9	9	33
8	7	12
7	2	12
4	-	4
3	1	1
1	1	1
+	1	6
intraut.Pr.tod	1	-
Summe	64	184

Tabelle 18 Punktezahl im Hauptschema und CTGs der Risikopatientinnen

3. Zusammenfassung und Diskussion

3.1 Die Aussagekraft der in dieser Arbeit untersuchten antepartualen Kardiotokogramme

Es wurden 364 Kardiotokogramme untersucht, wovon 251 von Risikoschwangeren stammten. Auf die Aussagekraft der Kardiotokogramme, die antepartual von Risikoschwangeren aufgezeichnet wurden, soll in dieser Arbeit näher eingegangen werden.

Um das Ziel dieser Arbeit zu erreichen, wurden die Kardiotokogramme nach dem Score von Hammacher ausgewertet und in Beziehung zu verschiedenen Faktoren gesetzt.

Das Kardiotokogramm soll Auskunft über den Zustand des Feten geben, die anderen Faktoren betrafen entweder die Mutter (Alter, Parität, Risiko, Art der Geburt, Komplikationen sub partu, Gestationswoche, HPL-Wert, Entbindungsart), den Feten (MBU, Amnioskopie, Größenbestimmung) oder das Neugeborene (Zustandsdiagnostik nach Saling, pH-Wert des Nabelschnurarterienblutes, Neonatalperiode).

Um Zusammenhänge zwischen den genannten Faktoren und der Aussage des Kardiotokogrammes aufzeigen zu können, wurden Tabellen und Diagramme erstellt. Zusätzlich wurde eine Tabelle angefertigt, die Auskunft über die mengenmäßige Verteilung der Kardiotokogramme zu den einzelnen Score-Werten gibt.

Teilweise wurden die Werte, die bezüglich bestimmter Faktoren bei Risikoschwangeren ermittelt wurden, mit denen vom gemischten, d.h. risikofreien und risikobehafteten Patientengut verglichen.

Es zeigte sich, daß mehr als 70% der Kardiotokogramme einem unauffälligen Score-Wert zugeordnet werden konnten und daß der größte Anteil der Neugeborenen einen lebensfrischen

Zustand aufwies. In diesem großen Teil der untersuchten Fälle verlief also Schwangerschaft und Geburt normal, obwohl es sich um Risikoschwangere handelte.

Dieser Sachverhalt erklärt sich dadurch, daß sich sämtliche Schwangeren einer regelmäßigen Untersuchung durch die Schwangerenfürsorge der Frauenklinik Berlin-Neukölln unterzogen. Das heißt, daß sie als Risikoschwangere diagnostiziert waren und dementsprechend vorsorglich untersucht und behandelt wurden, wodurch die Gefährdung weitgehendst verringert wurde.

Zu 33 % fanden sich auffällige Kardiotokogramme, die im Zusammenhang mit Mikroblutuntersuchung, Bestimmung des Nabelarterien pHi-Wertes, Amnioskopie und HPL-Wert einen Hinweis auf eine Gefährdung des Feten gaben.

Es wurden mehr gesunde Kinder geboren, als nach der Anzahl der auffälligen Kardiotokogramme zu erwarten war. Da das Kardiotokogramm im Zusammenhang mit anderen Größen früh Auskunft über die Gefährdung des Feten gab, konnten therapeutische Maßnahmen ergriffen werden, die dazu führten, daß die meisten Kinder, deren antepartuale Kardiotokogramme auffällig waren, lebensfrisch geboren wurden.

Auch in dem einzigen Falle des intrauterinen Fruchttods bestätigt sich die Aussagekraft des antepartualen Kardiotokogrammes. Die von diesem Feten ausgewerteten Kardiotokogramme waren auffällig, allerdings kam in diesem Falle für den Feten eine Therapie zu spät.

Von den 3 Feten, die tot geboren wurden oder postpartual starben, wurden nur bei einem Kardiotokogramme ausgewertet, die antepartual auf diese Gefahr hindeuteten. Dieser Sachverhalt kann seine Erklärung in der Frühdiagnose, auf die in den vorangegangenen Kapiteln näher eingegangen wurde, finden.

3.2 Ergebnisse und Folgerungen

Die Aussagekraft der antepartualen Kardiotokogramme in der Spätschwangerschaft, die untersucht werden sollte, kann durch diese Arbeit bestätigt werden.

Bei 70% der Schwangeren fanden sich sowohl unauffällige Kardiotokogramme als auch lebensfrische Neugeborene.

Zu 30% fanden sich auffällige Kardiotokogramme, die einen Hinweis auf die Gefährdung des Feten gaben und damit Anlaß zu weiteren Konsequenzen, so daß nur ein sehr geringer Anteil der Neugeborenen einen schlechten Zustand aufwies.

Die zwei, im antepartualen Kardiotokogramm nicht diagnostizierten Fälle von Totgeburt oder postpartualem Absterben, geben einen Hinweis darauf, daß früher registrierte Kardiotokogramme nicht unbedingt eine Aussagekraft besitzen für den Zeitpunkt der Geburt. Das Kardiotokogramm besitzt demnach eine zeitlich begrenzte prospektive Aussagekraft. Die Zeitspanne zwischen Aufzeichnung des Kardiotokogramms und Geburtstermin ist in diesen Fällen so groß, daß zwischenzeitliche Änderungen des Zustandes des Feten eintreten konnten, die nur durch ein späteres Kardiotokogramm zu erfassen gewesen wären.

Aus den Ergebnissen dieser Arbeit kann gefolgert werden, daß das antepartuale Kardiotokogramm einen Hinweis auf eine Gefährdung des Feten gibt. Dabei sollte der Zeitpunkt der Aufzeichnung des letzten antepartualen Kardiotokogrammes nahe am Geburtstermin liegen.

Ergibt das antepartuale Kardiotokogramm keine Anhaltspunkte für eine Gefährdung, vorausgesetzt, daß der Fehler, der sich

durch ein zu lange zurückliegendes Kardiotokogramm ergeben könnte, ausgeschaltet ist, so kann mit großer Wahrscheinlichkeit ein gesundes Neugeborenes erwartet werden.

Im Zusammenhang mit der Schwangerenfürsorge und der Bestimmung weiterer Größen, die eine Aussage über den Zustand des Feten und der Schwangeren machen, kommt dem antepartualen Kardiotokogramm von Risikoschwangeren eine große Bedeutung zu.

4. LITERATURVERZEICHNIS

- 12 Berg, D. Schwangerschaftsberatung und Perinatologie
Thieme Stuttgart 1972
- 11 Boenisch H., E. Saling: A combined clinical - bio-
chemical scoring of the newborn results of the past
four years
J. Perinat. Med. 2 (1974) 73 - 144
- 25 Caldeyro - Barcia, R. J.H. Poseiro, C. Ne Greiros de
Paiva, C. Gomez - Rogers, A. Faundes - Lathan,
M.A. Zambrana, G. Arellano - Hernandez, A. Beauquiz,
P. Peña - Oritz, F. Agüero - Lugones, W. Filler:
Effects of abnormal uterine contractions on a human
fetus. Mod. Probl. Pädiat. 8 (1963) 267
- 2 Dudenhausen, J.W., E. Saling:
Risikoschwangerschaft und Risikogeburt. Erfassung und
Maßnahmen zur Mortalitätssenkung des Kindes.
Mat. Med. Nordm. 22 (1970) 313
- 3 Ewerbeck, H., K.A. Hüter:
Erfassung und Betreuung von Risikofällen während der
Schwangerschaft, Geburt und Neugeborenenperiode.
Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Perinatale
Medizin. Thieme Stuttgart 1963
- 13 Fischer, W.M., E. Halberstadt, H. Rüttgers, D. Berg:
Kardiotokographie. Thieme Stuttgart 1973
- 4 Hammacher, K.:
Die kontinuierliche elektronische Überwachung der
fetalen Herzaktivität vor und während der Geburt.
In: Käser, O., V. Friedberg, K.G. Ober, K. Thomsen,
I. Zander: Gynäkologie und Geburtshilfe Bd.II. Thieme,
Stuttgart 1967

- 6 Hammacher, K.:
Früherkennung intrauteriner Gefahrenzustände durch
Elektrophonokardiographie und Tokographie.
In: R. Elert, K.A. Hüter: Prophylaxe frühkindlicher
Hirnschäden. Thieme, Stuttgart 1966
- 5 Hammacher, K., R. Brun del Re, R. Gaudenz, P. de
Grandi und R. Richter: Kardiotokographischer Nachweis
einer fetalen Gefährdung mit einem CTG-Score.
In: Gynäkol. Rundschau 14, Suppl.1: 61 - 63 (1974)
- 14 Hammacher, K., K.A. Hüter, P. Bodermann, H. Werners:
Fetal heart frequency and perinatal condition of the
fetus and newborn. Gynaecologia 166 (1968) 349
- 15 Hammacher, K.:
Elektronische Geburtsüberwachung. Med. Klinik.
64 (1969) 1846
- 18 Hammacher, K.:
The clinic significance of cardiotokographie.
In: Huntingford, D., K.A. Hüter, E. Saling: Perinatal
Medicine. Thieme, Stuttgart 1969
- 16 Hon, E.H., R. Wohlgenuth:
The electronic evaluation of the fetal heart rate.
IV. The effect of maternal exercise. Amer. J. Obstet.
Gynec. 81 (1961) 364
- 17 Hon, E.H.:
An Atlas of fetal heart rate patterns. Harty Press.
Inc. New Haven Conn. 1968
- 8 Kubli, F., H. Rüttgers, U. Haller, C. Bogdan, M. Ramzin:
Die antepartale fetale Herzfrequenz, II. Verhalten von
Grundfrequenz, Fluktuation und Dezeleration bei ante-
partualem Fruchttod. Z. Geburtsh. Perinat. 176(1972)309-323

- 24 Kubli, F., H. Rüttgers:
Kontinuierliche Registrierung der fetalen Herzfrequenz
bei gleichzeitiger Wehenschreibung. I. Nomenklatur,
Interpretation und klinische Anwendung, Gynäkologe 2
(1969) 1
- 22 Pschyrembel, W.:
Praktische Geburtshilfe. De Gruyter, Berlin 1960
- 10 Pschyrembel, W., J.W. Dudenhausen:
Grundriß der Perinatalmedizin. De Gruyter, Berlin -
New York 1972
- 7 Rüttgers, H., F. Kubli, U. Haller, M. Bachmann,
E. Grunder:
Die antepartale fetale Herzfrequenz: I. Verhalten von
Grundfrequenz, Fluktuation und Dezeleration in der
ungestörten Schwangerschaft. Z. Geburtsh. Perinat.
176 (1972) 294 - 308
- 25 Rüttgers, H.E. Kubli:
Kontinuierliche Registrierung der fetalen Herzfrequenz
bei gleichzeitiger Wehenschreibung. II. Probleme der
Instrumentierung Gynäkologe 2 (1969)
- 19 Saling, E.:
Das Kind im Bereich der Geburtshilfe. Thieme,
Stuttgart 1966
- 20 Saling, E.:
Die Amnioskopie, ein neues Verfahren zum Erkennen von
Gefahrenzuständen des Feten bei noch stehender Frucht-
blase. Geburtsh. u. Frauenheilk. 22 (1962) 830
- 21 Saling, E.:
Zur apparativen Überwachung des Feten. In: Saling, E.,
K.A. Hüter: Fortschritte der perinatalen Medizin
Bd.I. Thieme, Stuttgart 1971

1 Wagner, K.E. Saling:

Art u. Häufigkeit von Risikofaktoren bei Schwangeren
mit perinatalen Todesfällen. Fortschr. Med.

89 (1971) 605

23 Winkel von, F.:

Lehrbuch der Geburtshilfe. von Veit, Leipzig 1893

Herrn Prof. Dr. med. Erich Saling danke ich für die
Überlassung des Themas.

Herrn Dr. med. J.W. Dudenhausen gebührt mein Dank für
seine Ratschläge bei der Durchführung dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 20. 5. 1949 wurde ich, Doris Naumann geb. Pokojski, als Tochter des Tischlermeisters Bruno Pokojski und seiner Ehefrau Rosemarie Pokojski in Berlin-Pankow geboren.

Nach Beendigung der Grundschulzeit und Erlangung des Abiturs an der Evangelischen Schule Berlin-Frohnau, begann ich das Studium der Zahnmedizin an der Freien Universität Berlin im Herbst des gleichen Jahres.

Im Frühjahr 1969 heiratete ich den Dipl.Ing. Jörg Naumann.

Die zahnärztliche Prüfung legte ich im Juni 1975 vor dem Prüfungsausschuß in Berlin ab.

Seit September 1975 bin ich als Assistenz Zahnärztin in Berlin tätig.

